

## SPINDLE DEVICE OF MACHINE TOOL

Publication number: JP2002361540

Publication date: 2002-12-18

Inventor: KATSUMATA SHIHOU

Applicant: OKUMA MACHINERY WORKS LTD

Classification:

- international: **B23Q11/12; F16N7/32; B23Q11/12; F16N7/00; (IPC1-7): B23Q11/12; F16N7/32**

- European:

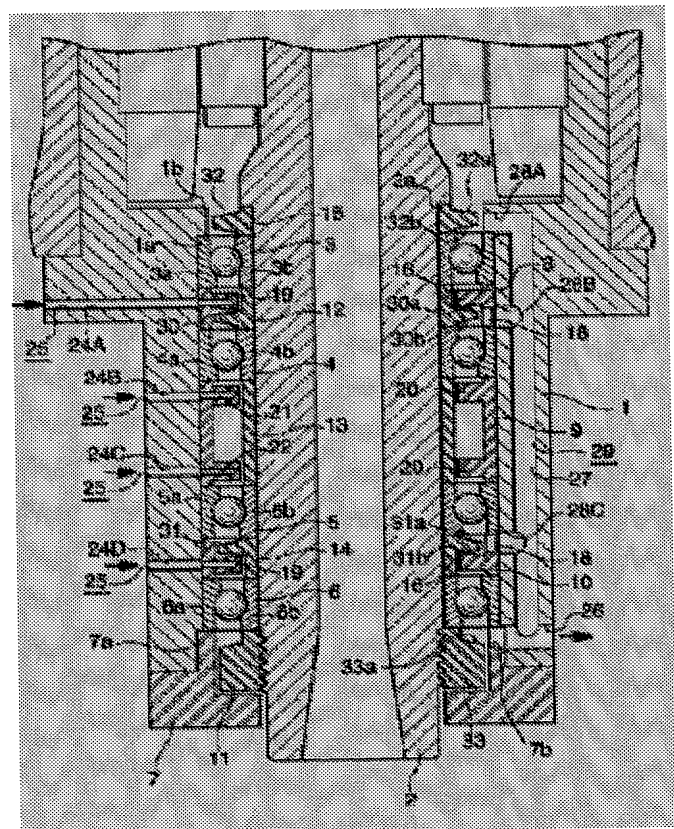
Application number: JP20010168388 20010604

Priority number(s): JP20010168388 20010604

Report a data error here

### Abstract of JP2002361540

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a spindle device of a machine tool capable of rapidly discharging a lubricating oil used in lubricating a bearing. **SOLUTION:** In the spindle device of the machine tool, angular ball bearings 3-6 for rotatably supporting a spindle 2 with respect to a fixed housing 1 are lubricated by feeding oil air to the bearings 3-6 from one side through an oil feed passage 25, and discharging the oil air used in lubricating the bearings 3-6 from the other side of the bearings 3-6 through an oil discharge passage 29. Collars 12, 14 and 15 are fixed around the spindle 2 on the oil air discharge side of the angular ball bearings 3-6. Outwardly directed flanges 30, 31 and 32 are integrally formed on the collars 12, 14 and 15. Circumferential edge parts of the outwardly directed flanges 30, 31 and 32 face the oil discharge passage 29.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-361540

(P2002-361540A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 3 Q 11/12

F 1 6 N 7/32

識別記号

F I

B 2 3 Q 11/12

F 1 6 N 7/32

テマコード<sup>\*</sup>(参考)

E 3 C 0 1 1

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-168388(P2001-168388)

(22) 出願日 平成13年 6 月 4 日 (2001. 6. 4)

(71) 出願人 000149066

オークマ株式会社

愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の  
1

(72) 発明者 勝又 志芳

愛知県丹羽郡大口町下小口 5 丁目25番地の  
1 オークマ株式会社内

(74) 代理人 100060874

弁理士 岸本 瑛之助 (外 3 名)

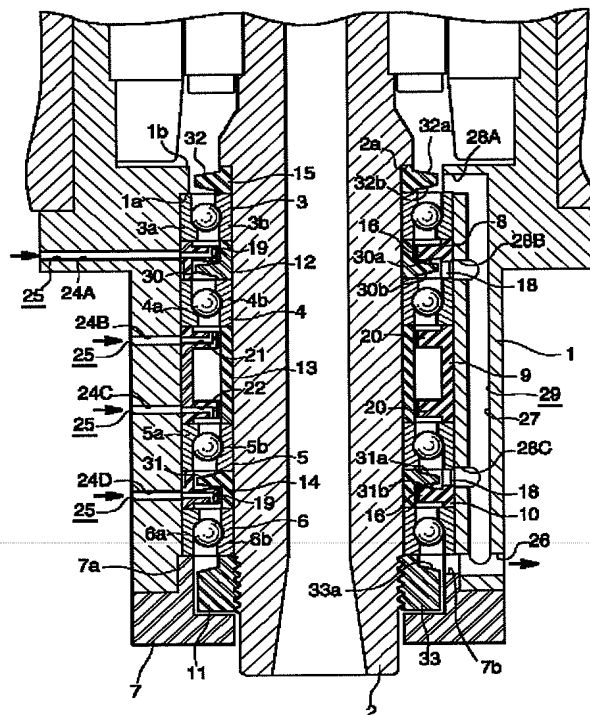
Fターム(参考) 3C011 FF06

(54) 【発明の名称】 工作機械の主軸装置

(57) 【要約】

【課題】 軸受の潤滑に使用された潤滑油を速やかに排出することのできる工作機械の主軸装置を提供する。

【解決手段】 固定ハウジング 1 に対して主軸 2 を回転自在に支持するアンギュラ玉軸受 3～6 の潤滑を、給油路 25 を通して一方の側面側から軸受 3～6 にオイルエアを送り込み、軸受 3～6 の潤滑に使用されたオイルエアを、軸受 3～6 の他方の側面側から排油路 29 を通して排出することにより行う工作機械の主軸装置である。アンギュラ玉軸受 3～6 のオイルエア排出側において主軸 2 の周囲にカラー 12、14、15 を固定する。カラー 12、14、15 に外向きフランジ 30、31、32 を一体に形成する。外向きフランジ 30、31、32 の周縁部を排油路 29 に臨ませる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定ハウジングに対して主軸を回転自在に支持する軸受の潤滑を、給油路を通して一方の側面側から軸受にオイルエアを送り込み、軸受の潤滑に使用されたオイルエアを、軸受の他方の側面側から排油路を通して排出することにより行うようになされた工作機械の主軸装置であって、軸受のオイルエア排出側において主軸の周囲にカラーが固定され、カラーに外向きフランジが固定状に設けられており、外向きフランジの周縁部が排油路に臨んでいる工作機械の主軸装置。

【請求項2】 外向きフランジにおけるオイルエアを排出する軸受を向いた面が、径方向外側に向かって上記軸受から遠ざかる方向に傾斜している請求項1の工作機械の主軸装置。

【請求項3】 外向きフランジにおけるオイルエアを排出する軸受を向いた面に、その内周縁から外周縁に向かって伸び、かつ先端が外向きフランジの先端面に開口した複数の溝が、周方向に間隔をおいて形成されている請求項1または2の工作機械の主軸装置。

【請求項4】 外向きフランジに形成された溝が、径方向内側から外側に向かって主軸の回転方向後方に湾曲している請求項3の工作機械の主軸装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、工作機械の主軸装置において、固定ハウジングに対して主軸を回転自在に支持する軸受の潤滑を、給油路を通して一方の側面側から軸受にオイルエアを送り込み、軸受の潤滑に使用されたオイルエアを、軸受の他方の側面側から排油路を通して排出することにより行うようになされた工作機械の主軸装置に関する。

【0002】この明細書において、オイルミストおよびオイルエアの両者を含めて「オイルエア」と表現するものとする。

## 【0003】

【従来の技術】たとえば鉛直状の主軸を有する工作機械の主軸装置では、従来、固定ハウジングの内側において主軸が複数の転がり軸受を介して回転自在に支持され、固定ハウジングから軸受外輪固定用カラーにかけて、一端が各軸受の一側面を向くように開口した給油路が形成され、同じく固定ハウジングに、一端開口が固定ハウジングの内周面における各軸受の他側面側に開口した排油路が形成されている。

【0004】そして、固定ハウジングに対して主軸を回転自在に支持する軸受の潤滑は、次のようにして行われている。すなわち、給油路を通して一方の側面側から軸受にオイルエアを送り込み、軸受の潤滑に使用されたオイルエアを、軸受の他方の側面側から排油路を通して排出することにより、軸受の潤滑が行われている。

【0005】上述したような従来の主軸装置の一例を図

5～図7に示す。なお、図6は、便宜的に、給油路と排油路とが実際の位置とは異なって、周方向に同一位置にあるように示してある。

【0006】なお、以下の説明において、図1および図5の上下、左右をそれぞれ上下、左右というものとす

【0007】図5および図6において、固定ハウジング(1)の内側に鉛直状の中空主軸(2)が配され、主軸(2)の下部は上下方向に間隔をおいた2箇所、それぞれ並列組合せとなされた2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)(5)(6)により回転自在に支持されている。上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)は、外輪(3a)(4a)の背面が下方を向くような並列組合せとなされ、下側の2つのアンギュラ玉軸受(5)(6)は、外輪(5a)(6a)の正面が下方を向くような並列組合せとなされている。そして、これらのアンギュラ玉軸受(3)～(6)により、ラジアル荷重と2方向のラスト荷重が受けられるようになっている。

【0008】全てのアンギュラ玉軸受(3)～(6)の外輪(3a)～(6a)は、固定ハウジング(1)の内周面に形成された段部(1a)と、固定ハウジング(1)の下端部に固定された蓋(7)とにより挟着されており、隣り合う外輪(3a)～(6a)間にはそれぞれカラー(8)(9)(10)が介在させられている。なお、固定ハウジング(1)の内周面には、段部(1a)を形成するための小径部(1b)が設けられている。また、蓋(7)には、固定ハウジング(1)内にはめ入れられた円筒状部(7a)が一体に形成され、この円筒状部(7a)にその上端から切り欠き(7b)が形成されている。全てのアンギュラ玉軸受(3)～(6)の内輪(3b)(4b)(5b)(6b)は、主軸(2)の外周面に形成された段部(2a)と、主軸(2)の下端部にねじはめられたナット(11)とにより挟着されており、隣り合う内輪(3b)～(6b)間および最上位の内輪(3a)と段部(2a)との間にそれぞれカラー(12)(13)(14)(15)が介在させられている。

【0009】図7に示すように、上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)の外輪(3a)(4a)間に配されたカラー(8)の内周面の上部に肉厚の大きい内向きフランジ(16)が一体に形成されている。また、カラー(8)の下半部(8a)における外周面の外径は、上半部(8b)の外周面の外径よりも小さくされており、これにより固定ハウジング(1)の内周面とカラー(8)の下半部(8a)の外周面との間に環状の隙間(17)が全周にわたって設けられている(図6参照)。さらに、カラー(8)の下半部(8a)には、その下端から切り欠き(18)が形成されている。図示の例では、切り欠き(18)の数は1つであるが、これは適宜変更可能である。カラー(8)には、その上半部(8b)の外周面から内向きフランジ(16)の径方向内端側に伸びかつ先端部が上方に屈曲して内向きフランジ(16)上面に開口した略L字状の貫通穴(19)が形成されている。

【0010】下側の2つのアンギュラ玉軸受(5)(6)の外輪(5a)(6a)間に配されたカラー(10)は、図7に示すカラ

10

20

30

40

50

一(8)と上下対称形であり、同一部分には同一符号を付す。。上から2番目のアンギュラ玉軸受(4)の外輪(4a)と下から2番目のアンギュラ玉軸受(5)の外輪(5a)との間に配されたカラー(9)の内周面における上下両端部に、それぞれ肉厚の大きい内向きフランジ(20)が一体に形成されている。カラー(9)には、その外周面の upper 部から上側の内向きフランジ(20)の径方向内端側に伸びかつ上方に屈曲して内向きフランジ(20)上面に開口した略L字状の貫通穴(21)が形成されるとともに、その外周面の lower 部から下側の内向きフランジ(20)径方向内端側に伸びかつ下方に屈曲して内向きフランジ(20)下面に開口した略L字状貫通穴(22)が形成されている。

【0011】主軸(2)の段部(2a)と最上位のアンギュラ玉軸受(3)の内輪(3b)との間に配されたカラー(15)には、外向きフランジ(23)が一体に形成されている。

【0012】固定ハウジング(1)の左側部分における上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)よりも若干下方の高さ位置、および下側の2つのアンギュラ玉軸受(5)(6)よりも若干上方の高さ位置に、それぞれその外周面から径方向内方に伸びた直線状貫通穴(24A)(24B)(24C)(24D)が形成されている。これらの貫通穴(24A)~(24D)は、それぞれカラー(8)~(10)の貫通穴(19)(21)(22)に通じている。そして、固定ハウジング(1)の各貫通穴(24A)~(24D)とカラー(8)~(10)の各貫通穴(19)(21)(22)とにより給油路(25)が形成されている。

【0013】固定ハウジング(1)の右側部分の下端部における最下位のアンギュラ玉軸受(6)よりも若干下方でかつ蓋(7)の切り欠き(7b)と対応する高さ位置に、その外周面から径方向内方に伸びる短い直線状の横向き貫通穴(26)が形成されている。また、固定ハウジング(1)の右側部分に、横向き貫通穴(26)の内周面から上方に伸びかつ先端が固定ハウジング(1)の小径部(1b)に至る直線状の縦向き穴(27)が形成されている。さらに、固定ハウジング(1)の右側部分における最上位のアンギュラ玉軸受(3)よりも若干上方の高さ位置、ならびに上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)間のカラー(8)および下側の2つのアンギュラ玉軸受(5)(6)間のカラー(10)の切り欠き(18)と対応する高さ位置に、それぞれ縦向き穴(27)の内周面から径方向内方に伸びる短い直線状の横向き貫通穴(28A)(28B)(28C)が形成されている。そして、これらの穴(26)(27)(28A)(28B)(28C)により排油路(29)が形成されている。

【0014】このような構成の主軸装置において、主軸(2)の回転時に、潤滑油のオイルエアを、各給油路(25)内に送り込み、各カラー(8)~(10)の貫通穴(19)(21)(22)の径方向内端開口からアンギュラ玉軸受(3)~(6)に向かって吐出する。このとき、カラー(8)~(10)の貫通穴(19)(21)(22)から吐出されたオイルエアが確実にアンギュラ玉軸受(3)~(6)に届くように、予め大気圧よりも高い任意の圧力に加圧されたオイルエアを各給油路(25)に

送り込むようにする。こうして、各アンギュラ玉軸受(3)~(6)の潤滑が行われる。

【0015】ここで、排油路(29)は大気中に通じているため、その内部の圧力は大気圧とほぼ同等であり、供給側の圧力よりも低い圧力となっている。したがって、アンギュラ玉軸受(3)~(6)の一方の側面側から供給されたオイルエアは他方の側面側に抜け、直接横向き貫通穴(28A)の径方向内端開口から排油路(29)内に入り、また切り欠き(7b)を通して横向き貫通穴(26)の径方向内端開口から排油路(29)内に入り、さらに切り欠き(18)および隙間(17)を通して横向き貫通穴(28B)(28C)の径方向内端開口から排油路(29)内に入り、排油路(29)を通して大気中へ排出される。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の主軸装置において、アンギュラ玉軸受(3)~(6)の内外輪(3b)~(6b)、(3a)~(6a)および玉の表面や、各外輪側カラー(8)~(10)や、最上位の内輪側カラー(15)の表面に付着した潤滑油は、次第に集まって大きな塊となる。このような潤滑油は、エアの流れに押されながら移動するが、エアの流れが弱かったり、段差があってエアが滞留する場所があると、そこで停滞する。

【0017】アンギュラ玉軸受(3)~(6)内に潤滑油が停滞した場合、軸受(3)~(6)内の潤滑油量が過剰になる。アンギュラ玉軸受(3)~(6)内に存在する潤滑油は、その攪拌抵抗により熱の発生を促すので、軸受(3)~(6)内に過剰の潤滑油が存在すると、発熱量が大きくなって軸受温度が過剰に上昇する。軸受温度が上昇すると、潤滑油の劣化や軸受予圧の増大をもたらし、アンギュラ玉軸受(3)~(6)の損傷を引き起こすおそれがある。

【0018】特に、上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)では、その下方からオイルエアが供給されるようになっているので、一旦軸受(3)(4)から出てその上側のカラー(15)(8)の表面に付着して停滞した潤滑油が自重により軸受(3)(4)側に逆流するので、上記問題が一層顕著になる。

【0019】この発明の目的は、上記問題を解決し、軸受の潤滑に使用された潤滑油を速やかに排出することのできる工作機械の主軸装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段と発明の効果】請求項1の発明による工作機械の主軸装置は、固定ハウジングに対して主軸を回転自在に支持する軸受の潤滑を、給油路を通して一方の側面側から軸受にオイルエアを送り込み、軸受の潤滑に使用されたオイルエアを、軸受の他方の側面側から排油路を通して排出することにより行うようになされた工作機械の主軸装置であって、軸受のオイルエア排出側において主軸の周囲にカラーが固定され、カラーに外向きフランジが固定状に設けられており、外向きフランジの周縁部が排油路に臨んでいるものである。

【0021】請求項1の発明によれば、主軸回転時に、給油路を通して一方の側面側から軸受にオイルエアを送り込むと、送り込まれた潤滑油は、軸受を通過した後カラーの外向きフランジに付着し、主軸に固定されたカラーが主軸とともに回転していることにより、遠心力によって外向きフランジの周縁部側に移動するとともに周縁部から飛ばされ、排油路内に迅速かつ確実に送り込まれる。特に、鉛直状の主軸を有する主軸装置において、軸受の下方からオイルエアを供給する場合であっても、一旦軸受から出た潤滑油は、外向きフランジに付着して遠心力により外向きフランジの周縁部側に移動するとともに周縁部から飛ばされ、排油路内に確実に送り込まれる。したがって、過剰な潤滑油が軸受内部に停滞することがなく、潤滑油の攪拌抵抗による発熱が抑えられて軸受の過剰な温度上昇が防止される。その結果、潤滑油の劣化や軸受予圧の増大が抑制されて、軸受の損傷が防止される。

【0022】請求項2の発明による工作機械の主軸装置は、請求項1の発明において、外向きフランジにおけるオイルエアを排出する軸受を向いた面が、径方向外側に向かって上記軸受から遠ざかる方向に傾斜しているものである。この場合、外向きフランジの傾斜した面に付着した潤滑油の遠心力による周縁部側への移動および周縁部からの飛散が効率良く行われる。

【0023】請求項3の発明による工作機械の主軸装置は、請求項1または2の発明において、外向きフランジにおけるオイルエアを排出する軸受を向いた面に、その内周縁から外周縁に向かって伸び、かつ先端が外向きフランジの先端面に開口した複数の溝が、周方向に間隔をおいて形成されているものである。この場合、軸受を通過した後カラーの外向きフランジに付着した潤滑油は、遠心力により、溝に案内されて外向きフランジの周縁部側に移動するとともに周縁部から飛ばされるので、外向きフランジに付着した潤滑油の遠心力による周縁部側への移動および周縁部からの飛散が一層効率良く行われる。

【0024】請求項4の発明による工作機械の主軸装置は、請求項3の発明において、外向きフランジに形成された溝が、径方向内側から外側に向かって主軸の回転方向後方に湾曲しているものである。このような溝の形状を具体的にいえば、たとえば遠心ポンプの羽根のような形状である。この場合、外向きフランジに付着した潤滑油の遠心力による周縁部側への移動および周縁部からの飛散の効率が最も優れたものになる。

【0025】請求項1～4のうちのいずれかの発明において、外向きフランジにおけるオイルエアを排出する軸受と反対側を向いた面が、径方向外側に向かって上記軸受側に傾斜していることがある。この場合、軸受を通過した潤滑油が外向きフランジにおける軸受と反対側の面まで至った場合にも、遠心力により外向きフランジの周

縁部側に移動させられて周縁部から飛ばされるので、確実の排油路に送り込まれる。

#### 【0026】

【発明の実施形態】以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。なお、図1および図2において、図5～図7に示すものと同一物および同一部分には同一符号を付してある。また、図2は、図6と同様に、便宜的に、給油路と排油路とが実際の位置とは異なって、周方向に同一位置にあるように示してある。

10 【0027】図1および図2に示すように、この実施形態の場合、上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)の内輪(3b)(4b)間に配されて主軸(2)に固定されたカラー(12)の下端部、および下側の2つのアンギュラ玉軸受(5)(6)の内輪(5b)(6b)間に配されて主軸(2)に固定されたカラー(14)の上端部に、それぞれ外輪(3a)～(6a)側のカラー(8)(10)と干渉しないように、外向きフランジ(30)(31)が一体に形成されている。これらの外向きフランジ(30)(31)の外周面は切り欠き(18)および横向き貫通穴(28B)(28C)と同一高さ位置にあり、切り欠き(18)および隙間(17)を介して排油路(29)に臨んでいる。また、最上位のアンギュラ玉軸受(3)の内輪(3b)と段部(2a)との間に配されて主軸(2)に固定されたカラー(15)には、外向きフランジ(23)に代えて、外周面が横向き貫通穴(28A)と同一高さ位置にある外向きフランジ(32)が一体に形成されており、その先端が排油路(29)に臨んでいる。各外向きフランジ(30)(31)(32)の上面は径方向外方に向かって下方に傾斜し、同じく下面は径方向外方に向かって上方に傾斜している。上側傾斜面を(30a)(31a)(32a)で示し、下側傾斜面を(30b)(31b)(32b)で示す。

30 【0028】主軸(2)にねじはめられたナット(11)に肉厚の大きい外向きフランジ(33)が一体に形成されており、その上面は径方向外方に向かって下方に傾斜している。この傾斜面を(33a)で示す。

【0029】さらに、カラー(8)の内向きフランジ(16)の下面は、径方向外方に向かって下方に傾斜している。この傾斜面を(16a)で示す。

40 【0030】このような主軸装置において、主軸(2)の回転時にアンギュラ玉軸受(3)～(6)を潤滑する場合、従来と同様に、潤滑油のオイルエアを各給油路内(25)内に加圧状態で送り込み、各カラー(8)～(10)の貫通穴(19)(21)(22)の径方向内端開口からアンギュラ玉軸受(3)～(6)に向かって吐出する。吐出されたオイルエアは、他方の側面側に抜ける。すなわち、上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)に関しては、潤滑油のオイルエアは下方から供給されて上方に排出され、下側の2つのアンギュラ玉軸受(5)(6)に関しては、潤滑油のオイルエアは上方から供給されて下方に排出される。

50 【0031】上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)から排出された潤滑油は、カラー(15)(12)の外向きフランジ(32)(30)の下側傾斜面(32b)(30b)に付着し、主軸(2)に

固定されたカラー(15)(12)が主軸(2)とともに回転していることにより、遠心力によって外向きフランジ(32)(30)の周縁部側に移動するとともに周縁部から飛散する。飛散した潤滑油は、直接横向き貫通穴(28A)の径方向内端開口から排油路(29)内に入り、あるいは切り欠き(18)を通過して環状の隙間(17)内に入るとともにこの隙間(17)を経て横向き貫通穴(28B)の径方向内端開口から排油路(29)内に入る。そして、排油路(29)を通過して大気中に排出される。外向きフランジ(32)(30)の上側傾斜面(32a)(30a)に付着した潤滑油も上記と同様にして排油路(29)内に入り、排油路(29)を通過して大気中に排出される。また、カラー(12)における外向きフランジ(30)よりも上方の部分の外周面に付着した潤滑油、ならびにカラー(8)の内向きフランジ(16)の外周面および傾斜面(16a)に付着した潤滑油は、カラー(12)の外向きフランジ(30)の上側傾斜面(30a)上に垂れ落ち、上記と同様にして排油路(29)内に入り、排油路(29)を通過して大気中に排出される。

【0032】下側の2つのアンギュラ玉軸受(5)(6)から排出された潤滑油は、カラー(14)の外向きフランジ(31)の上側傾斜面(31a)およびナット(11)の外向きフランジ(33)の傾斜面(33a)に付着し、主軸(2)に固定されたカラー(14)およびナット(11)が主軸(2)とともに回転することにより、遠心力によって外向きフランジ(31)(33)の周縁部側に移動するとともに周縁部から飛散する。飛散した潤滑油は、切り欠き(18)を通過して環状の隙間(17)内に入るとともにこの隙間(17)を経て横向き貫通穴(28C)の径方向内端開口から排油路(29)内に入り、あるいは切り欠き(7b)を通過して横向き貫通穴(26)の径方向内端開口から排油路(29)内に入る。そして、排油路(29)を通過して大気中に排出される。カラー(14)の外向きフランジ(31)の下側傾斜面(31b)に付着した潤滑油も上記と同様にして排油路(29)内に入り、排油路(29)を通過して大気中に排出される。

【0033】したがって、過剰な潤滑油がアンギュラ玉軸受(3)～(6)内に停滞することがなく、潤滑油の攪拌抵抗による発熱が抑えられて軸受の過剰な温度上昇が防止される。その結果、潤滑油の劣化や軸受予圧の増大によるアンギュラ玉軸受(3)～(6)の損傷が防止される。

【0034】図3および図4はこの発明による主軸装置の他の実施形態を示す。なお、図3および図4において、図1および図2に示すものと同一物および同一部分には同一符号を付してある。

【0035】図3および図4に示すように、この実施形態の場合、上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)の内輪(3b)(4b)間に配されたカラー(12)の外向きフランジ(30)における下側傾斜面(30b)、および主軸(2)の段部(2a)と最上位のアンギュラ玉軸受(3)との間に配されたカラー(15)の外向きフランジ(32)における下側傾斜面(32a)に、それぞれその内周縁から外周縁に伸びかつ先端が外

向きフランジ(30)の外周面に開口した複数の溝(40)が、径方向に間隔をおいて複数形成されている。これらの溝(40)は、下方から見て外側に向かって主軸(2)の回転方向後方に湾曲しており、たとえば遠心ポンプの羽根のような形状をしている。また、溝(40)は、径方向内方から外方に向かって徐々に深くなっている。なお、図示は省略したが、下側の2つのアンギュラ玉軸受(5)(6)の内輪(5b)(6b)間に配されたカラー(14)の外向きフランジ(31)における上側傾斜面(31a)、およびナット(11)の外向きフランジ(33)の上側傾斜面(33a)にも、それぞれ溝(40)と同様な溝が形成されている。

【0036】なお、溝(40)は、外側に向かって主軸(2)の回転方向後方に湾曲しているものに限らず、外側に向かって主軸(2)の回転方向後方に直線状に傾斜していてもよい。

【0037】この実施形態において、アンギュラ玉軸受(3)～(6)の潤滑は、図1および図2に示す実施形態と同様にして行われる。上側の2つのアンギュラ玉軸受(3)(4)から排出されてカラー(15)(12)の外向きフランジ(32)(30)の下側傾斜面(32b)(30b)に付着した潤滑油は、主軸(2)の回転による遠心力によって、溝(40)に案内されて外向きフランジ(32)(30)の周縁部側に移動するとともに周縁部から飛散するので、潤滑油の遠心力による周縁部側への移動および周縁部からの飛散が一層効率良く行われる。下側の2つのアンギュラ玉軸受(5)(6)から排出されてカラー(14)の外向きフランジ(31)およびナット(11)の外向きフランジ(33)の上側傾斜面(31a)(33a)に付着した潤滑油も、主軸(2)の回転による遠心力によって、溝に案内されて外向きフランジ(31)(33)の周縁部側に移動するとともに周縁部から飛散する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による主軸装置の実施形態を示す縦断面図である。

【図2】図1の要部を拡大するとともに、便宜的に給油路と排油路とが実際の位置とは異なって、周方向に同一位置にあるように示す図である。

【図3】この発明による主軸装置の他の実施形態を示す図2相当の図である。

【図4】この発明による主軸装置の他の実施形態に用いられる内輪側のカラーを示す斜視図である。

【図5】従来の主軸装置を示す縦断面図である。

【図6】図5の要部を拡大するとともに、便宜的に給油路と排油路とが実際の位置とは異なって、周方向に同一位置にあるように示す図である。

【図7】従来の主軸装置に用いられる外輪側のカラーを示す一部切り欠き斜視図である。

【符号の説明】

(1)：固定ハウジング

(2)：主軸

(3)(4)(5)(6)：アンギュラ玉軸受

(12)(14)(15): カラー

(25): 給油路

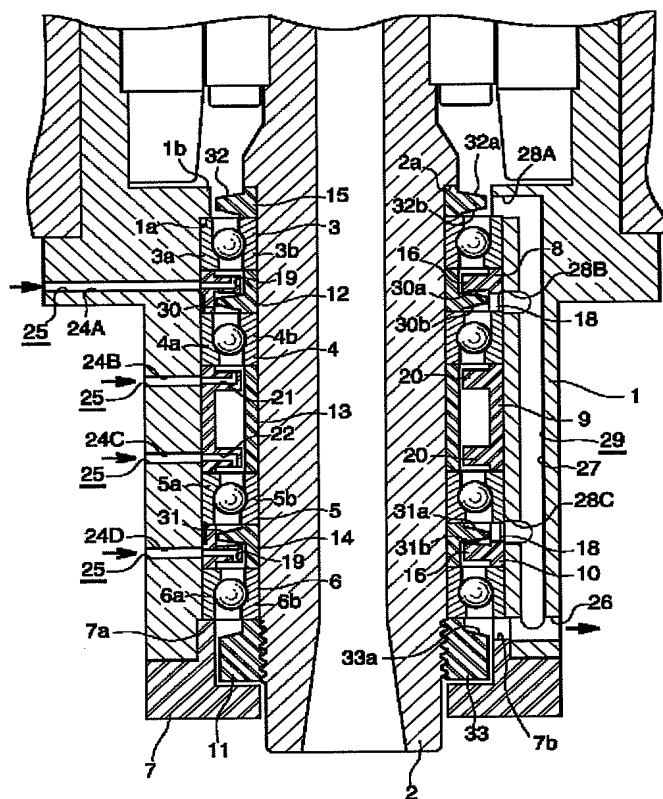
(29): 排油路

\* (30)(31)(32): 外向きフランジ

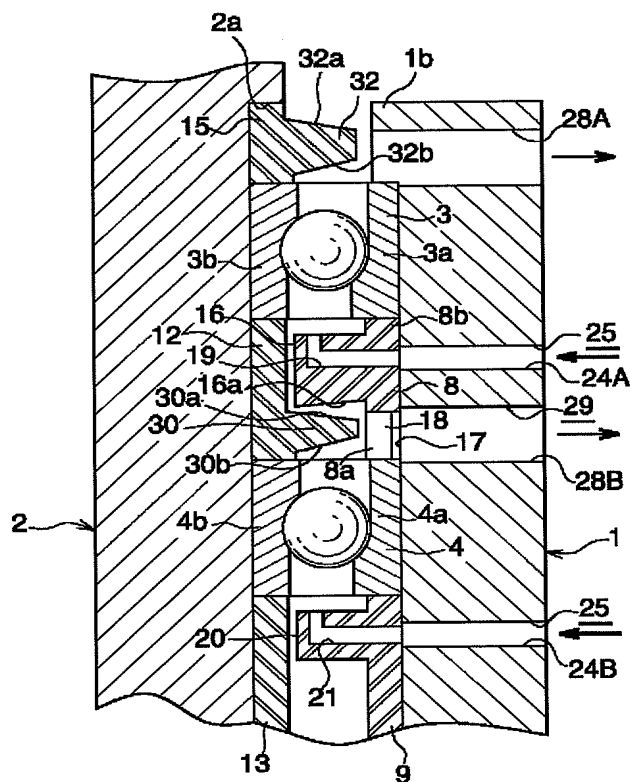
(40): 溝

\*

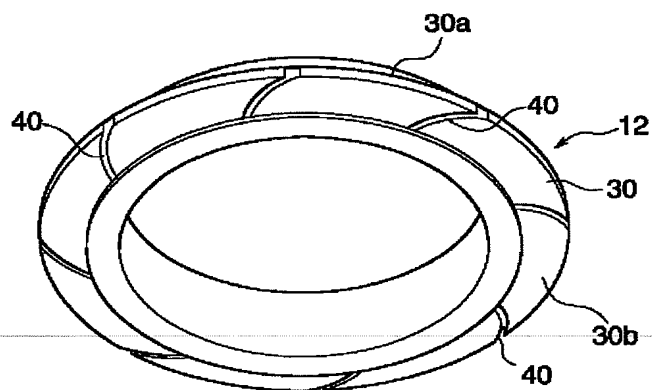
【図1】



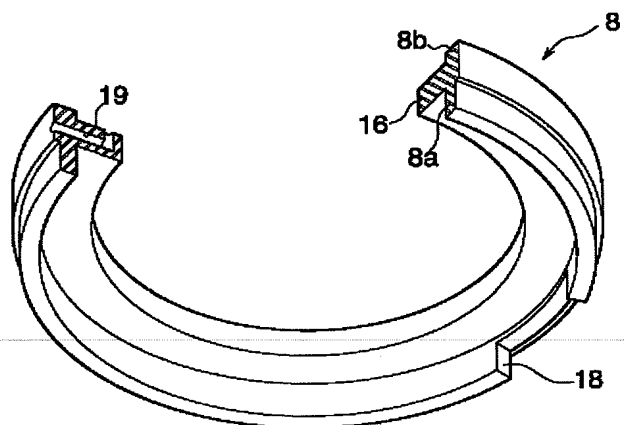
【図2】



【図4】

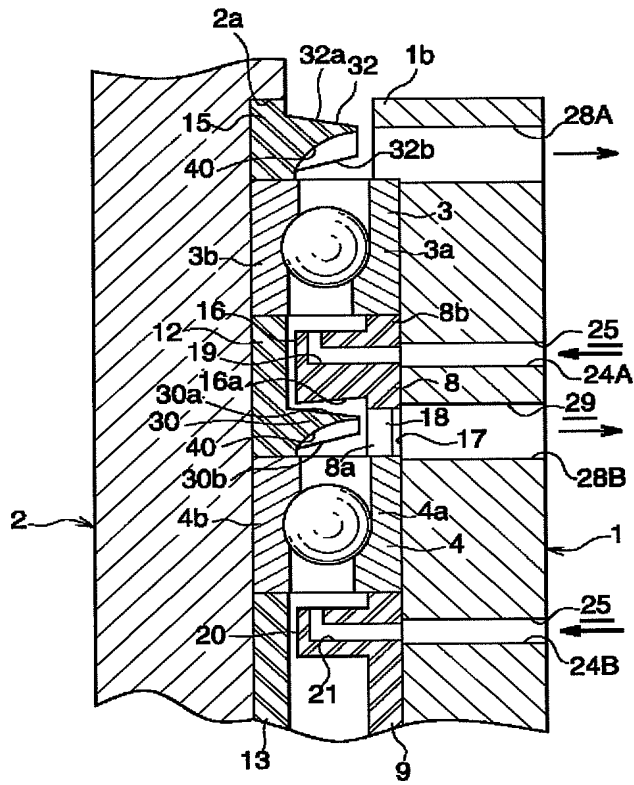


【図7】

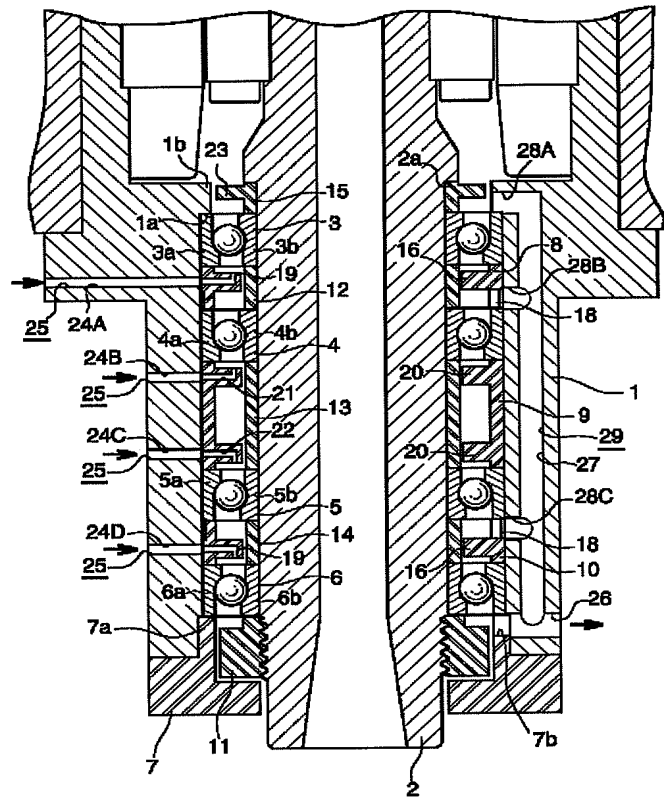




【図3】



【図5】



【図6】

